

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-024219  
(43)Date of publication of application : 02.02.1993

(51)Int.Cl.

B41J 2/32  
B41J 2/44  
B41J 2/52  
G03G 15/04

(21)Application number : 03-187494

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1991

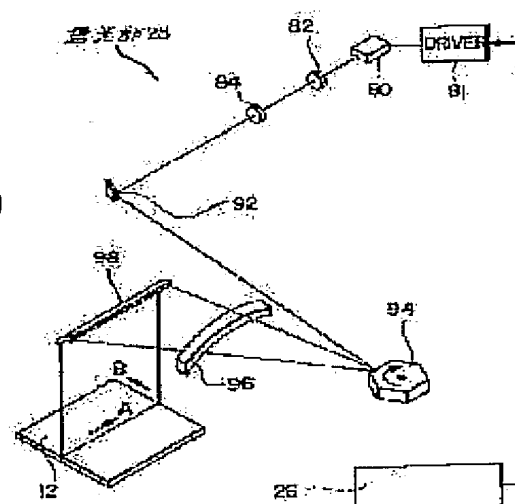
(72)Inventor : SAWANO MITSURU  
HOSOI NORIYUKI

## (54) OPTICAL BEAM RECORDING METHOD ON THERMAL RECORDING MATERIAL AND APPARATUS THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a method and an apparatus for recording with optical beams on a thermal recording material which can record an image having a gradation property like an original image.

CONSTITUTION: The thermal recording material 12 is irradiated with laser beams injected from a semiconductor laser 80. Thermal energy by exposure to light with laser beams is supplied to the thermal recording material 12 irradiated with the laser beams, and an image is recorded. At that time an exposure value of the laser beams is varied based on an image data to be inputted to a controller 20. By controlling the exposure value of the laser beams, a dye image corresponding to the exposure value of each laser beam is formed, and a gradation image is recorded on the thermal recording material 12. Therefore, an image of an appropriate density according to density to be desired of the image can be easily recorded on the thermal recording material 12 based on the image data.



(書誌+要約+請求の範囲)

引用文献 2

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開平5-24219  
(43)【公開日】平成5年(1993)2月2日  
(54)【発明の名称】感熱記録材料への光ビーム記録方法および装置  
(51)【国際特許分類第5版】

B41J 2/32  
2/44  
2/52  
G03G 15/04 116 9122-2H

【FI】

B41J 3/20 109 A 8907-2C  
3/00 D 7339-2C  
A 7339-2C

【審査請求】未請求

【請求項の数】2

【全頁数】16

(21)【出願番号】特願平3-187494

(22)【出願日】平成3年(1991)7月26日

(71)【出願人】

【識別番号】000005201

【氏名又は名称】富士写真フイルム株式会社

【住所又は居所】神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)【発明者】

【氏名】沢野 充

【住所又は居所】静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】細井 憲行

【住所又は居所】静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】中島 淳(外2名)

(57)【要約】

【目的】原画像のように諧調性の有る画像を記録することができる感熱記録材料への光ビーム記録方法および装置を提供すること。  
【構成】半導体レーザ80から射出されるレーザビームを感熱記録材料12に照射する。このレーザビームが照射された感熱記録材料12にはレーザビームの露光による熱エネルギーが供給されて画像が記録される。このとき、制御装置26に入力される画像データに基づいてレーザビームの露光量を変化させる。このレーザビームの露光量を制御することにより、各レーザビームの露光量に応じた色素画像が形成され、感熱記録材料12には階調画像が記録される。したがって、感熱記録材料12には画像データに基づいて希望する画像の濃度に応じた適正な濃度の画像を容易に記録することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備え、画像データに基づいて供給される熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することが可能な感熱記録材料に、光ビームで露光することによって該熱エネルギーを供給して画像を記録するにあたり、入力される画像データに基づいて光ビームの露光量を変更することの特徴とする感熱記録材料への光ビーム記録方法。  
【請求項2】支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備え、画像データに基づいて供給される熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することが可能な感熱記録材料に、光ビームで露光することによって該熱エネルギーを供給して画像を記録する光ビーム記録装置であって、前記感熱記録材料に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、入力される画像データに応じた画像が前記記録材料に形成されるように前記光ビーム照射手段から射出される光ビームの露光量を制御する制御手段と、とを備えたことを特徴とする光ビーム記録装置。

## 詳細な説明

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、感熱記録材料への光ビーム記録方法および装置にかかり、特に、画像データに基づいて供給された熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することができる感熱記録材料に、デジタル信号に応じた光ビームを露光することによって熱エネルギーを供給し、画像の記録を行なう感熱記録材料への光ビーム記録方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、発熱体を用いて記録紙へ画像を記録する方法として、感熱記録方法がある。この感熱記録方法は、紙や合成紙等の支持体に発色剤、顕色剤を塗布した感熱記録材料を用い、サーマルヘッドによりこの感熱記録材料を加熱処理するプロセスにより記録するものである。

【0003】上記のようにサーマルヘッドを用いた感熱記録方法では、サーマルヘッドの構造上の特質から、発熱素子の加熱冷却の高速制御や発熱素子密度を大きくする上で限界があるため、高速記録や高密度、高画質記録には限界がある。

【0004】上記高速記録及び高密度記録等を行なうために、記録ヘッドとしてレーザ装置を用いて、レーザ装置から射出されるレーザビームによって感熱記録材料を加熱することが提案されている(例えば、特開昭50-23617号、特開昭54-121140号、特開昭57-11090号、特開昭58-56890号、特開昭58-94494号、特開昭58-134791、特開昭58-145493号、特開昭59-89192号、特開昭60-205182号、特開昭62-56195号公報)。これによれば、画像の記録をレーザビームによって行なうため、感熱記録材料に対して非接触でかつ高速、高密度で熱記録を行なうことができる。

【0005】また、本出願人の出願(特願平3-062683号公報)による記録媒体は、マイクロカプセル中にレーザビームを吸収する色素を用いたため、少ない光照射量で発色させることができる。したがって、小型で安価なレーザ照射装置で非接触、高速、高密度で記録することができる。

【0006】また、感熱記録材料を利用する記録分野において、情報産業の急速な発展に伴い、計算機、ファクシミリをはじめとする情報機器の端末機から簡単に階調性のあるカラーハードコピーまたは、単色ハードコピーを得たいという要求がある。

【0007】しかしながら、従来の記録方法では、情報機器等から出力される画像のデジタルデータをレーザビームをオンオフすることによって画像を記録する2値画像の記録しか行なうことができないため、原画像の画像濃度に応じた画像データが入力されても濃淡画像として階調のある画像を適正に記録することができない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事実を考慮して、濃淡に富んだ原画像のように階調のある画像を記録することができる感熱記録材料への光ビーム記録方法および装置を提供することが目的である。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備え、画像データに基づいて供給される熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することが可能な感熱記録材料に、光ビームで露光することによって該熱エネルギーを供給して画像を記録するにあたり、入力される画像データに基づいて光ビームの露光量を変更することとを特徴としている。

【0010】請求項2に記載の発明は、光ビーム記録装置において、支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備え、画像データに基づいて供給される熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することが可能な感熱記録材料に、光ビームで露光することによって該熱エネルギーを供給して画像を記録する光ビーム記録装置であって、前記感熱記録材料に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、入力される画像データに応じた画像が前記記録材料に形成されるように前記光ビーム照射手段から射出される光ビームの露光量を制御する制御手段とを備えたことを特徴としている。

## 【0011】

【作用】請求項1に記載した発明によれば、感熱記録材料は、支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備えており、画像データに基づいて供給される熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することができる。この感熱記録材料に、光ビームを露光すると光吸収色素が光を熱エネルギーに変換し熱エネルギーを受けて発色剤、顕色剤が反応して発色し画像を記録する。このとき、入力される画像データに基づいて感熱記録材料に露光する光ビームの露光量を変更する。このため、感熱記録材料には、入力された画像データに応じた露光量の光ビームが露光される。ここで、この感熱記録材料は、供給された熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することができるため、感熱記録材料に形成される画像は、階調性を有する画像になる。このように、画像データに応じた階調性を有する画像が感熱記録材料に形成することができるため、記録を希望する画像の濃度に応じた適正な濃度で画像を記録することが可能になる。

【0012】請求項2に記載した発明の光ビーム記録装置によれば、光ビーム照射手段は、感熱記録材料に光ビームを照射する。制御手段は、入力される画像データに応じた画像が前記記録材料に形成されるように光ビーム照射手段から射出される光ビームの露光量を制御する。この感熱記録材料は、支持体上に実質的に無色の発色剤、顕色剤および光吸収色素を備えており、画像データに基づいて供給された熱エネルギーに応じて階調性を有した画像を形成することができる。このため、入力される画像データに応じた露光量の光ビームを感熱記録材料に露光することによって階調性を有した画像の記録を行なうことができる。

## 【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。本実施例はデジタルカラープリンタ10に本発明を適用したものである。

【0014】先ず、本発明の実施例に利用した記録材料としての感熱記録材料12について説明する。

【0015】図4に示したように、本実施例に用いた感熱記録材料12は、支持体22上に第1、第2及び第3の感熱記録層20、18、16からなる感熱発色層が順に積層されている。また、発色層に傷等が生じないように保護するために第3の感熱記録層16の表面には保護層14が塗布されている。また、同様に支持体22の表面にはバックコート層24が塗布されている。第1の感熱発色層20は電子供与性染料前駆体と電子受容性化合物と近赤外波長光を吸収する光吸収色素を含有しないマイクロカプセルとを主成分としている。第2の感熱層18は、最大吸収波長が $360 \pm 20 \text{ nm}$ であるジアゾニウム塩化合物と該ジアゾニウム塩化合物と熱時反応して呈色するカブラと近赤外波長光を吸収する光吸収色素を含有したマイクロカプセルとを含有している。第3の感熱層16は、最大吸収波長が $420 \pm 20 \text{ nm}$ であるジアゾニウム塩化合物と該ジアゾニウム塩化合物と熱時反応して呈色するカブラと近赤外波長光を吸収する光吸収色素を含有したマイクロカプセルとを含有している。

【0016】この感熱記録材料12への画像の記録手順は、先ず、第3の感熱記録層16に記録するに充分な光1を加え、第3の感熱記録層16に含有されるジアゾニウム塩とカブラを発色させる。次いで、 $420 \pm 20 \text{ nm}$ の光UV1を感熱記録材料12に照射して第3の感熱記録層16に含有されるジアゾニウム塩を分解し、第2の感熱記録層18が記録されるに充分な光2を与え、第2の感熱記録層18中に含有

されるジアゾニウム塩とカブラを発色させる。このとき、第3の感熱記録層16には強い熱エネルギーが印加されるが、すでにジアゾニウム塩が分解し発色能力が失われているために発色しない。次いで360±20nmの光UV2を感熱記録材料12に照射して第2の感熱記録層18に含有されるジアゾニウム塩を分解し、第1の感熱記録層20が記録されるに充分な光3を与え、第1の感熱記録層20中に含有されるジアゾニウム塩とカブラを発色させる。このとき、第3の感熱記録層16及び第2の感熱記録層18には強い熱エネルギーが印加されるが、すでにジアゾニウム塩が分解し発色能力が失われているために発色しない。

【0017】ここで、本実施例では第1、第2及び第3の各感熱記録層の発色色相を、減色混合における3原色、シアン、マゼンタ及びイエロとなるように選択する。すなわち、第1の各感熱記録層がシアンの発色色相であるC層20、第2の各感熱記録層がマゼンタの発色色相であるM層18及び第3の各感熱記録層がイエロの発色色相であるY層16になっている。したがって、上記手順によって記録を行えば感熱記録材料12にはフルカラーの画像記録が可能になる。

【0018】また、本実施例に用いた感熱記録材料12は、図5に示すように、Y層16、M層18及びC層20は、異なる熱エネルギーに応じた発色濃度に発色するようになっている。すなわち、熱エネルギー領域Py内の熱エネルギーに応じてY層16が発色、熱エネルギー領域Pm内の熱エネルギーに応じてM層18が発色、及び熱エネルギー領域Pc内の熱エネルギーに応じてC層20が発色する。

【0019】次に、本発明の実施例に適用可能なデジタルカラープリンタ10について、図3に示した概略構造を参照して説明する。

【0020】ケーシング50の図3右側面からは、感熱記録材料12の載置台52が突出されている。この載置台52へ感熱記録材料12を記録層を上面にし、感熱記録材料12の先端をケーシング50内へ挿入することにより感熱記録材料12が図3矢印A方向へ搬送される。

【0021】載置台52の下流側には、一対の搬送ローラ54が配設されており、感熱記録材料12を挟持搬送するようになっている。搬送ローラ54の下流側には、複数のガイド板56が順に配設されており、感熱記録材料12が案内されるようになっている。したがって、複数のガイド板56により感熱記録材料12は略C字状に搬送される。

【0022】搬送ローラ54は、図示しないモータの回転軸へ連結されている。モータは制御装置26に接続されており、感熱記録材料12の挿入または搬出に応じて制御装置26によってモータの正逆方向の回転が制御されるようになっている。

【0023】複数のガイド板56の各々の間には、一対の搬送ローラ58が配設されている。これらの搬送ローラ58はベルトにより連結されており、このベルトはモータ66の回転軸に連結されている。モータ66は制御装置26へ接続され、制御装置26からの信号により1方向（図3反時計方向）へ回転されるようになっている。

【0024】感熱記録材料12の搬送路を隔てた一方の部位には、感熱記録材料12の発色層が形成されない側に対応して、ローラ60が配置されている。ローラ60は、駆動ベルトを介してモータ68の回転軸に連結されている。モータ68は、制御装置26からの信号によって1方向へ回転されるようになっている。

【0025】感熱記録材料12の搬送路を隔てた他方の部位であると共にローラ60と対応して感熱記録材料12の発色層が形成される側には、露光部28が配設されている。露光部28は半導体レーザ80を備えており、この露光部28から射出されるレーザビームが感熱記録材料12に露光され、露光された部位には熱エネルギーが発生する。この熱エネルギーによって、感熱記録材料12には発色画像が形成される。露光部28には制御装置26が接続されており、制御装置26から画像データに応じた信号が露光部28に供給されると、信号に応じてレーザビームを発光し、感熱記録材料12を露光するようになっている。また、詳細は後述するが、感熱記録材料12の発色濃度は、露光部28から射出されるレーザビームの露光量によって変更することができるようになっている。

【0026】また、制御装置26からは、位置決め信号も露光部28へ出力されるようになっており、最初の色素層（本実施例ではY層16）への露光による加熱記録時に位置決め信号を出力し、バー状の位置決めマークが記録されるようになっている。なお、この位置決めマークは、第1の光電センサ70で感熱記録材料12の先端部を検出した時点から所定時間後に記録される。この位置決めマークに基づいて他の色素層（M層、C層）の記録時の記録時期を定めるようにしている。

【0027】ローラ60の下流側には一対の搬送ローラ64が配設されており、感熱記録材料12が搬送ローラ64に挟持されるようになっている。ローラ60と搬送ローラ64との間には第2の光電センサ72が取付けられている。この第2の光電センサ72は、前記位置決めマークを検出して検出した信号を出力するように制御装置26へ接続されている。

【0028】2組の搬送ローラ64は、駆動ベルトを介して連結されている。搬送ローラ64は、図示しないモータの回転軸と連結されており、制御装置26からの信号に応じて1方向へ回転するようになっている。

【0029】2組の搬送ローラ64の間には、感熱記録材料12の表面（発色層側）に紫外光を照射する2つの光源78が設けられている。この光源78は、制御装置26からの信号に応じて点灯、消灯するようになっている。

【0030】この光源78から照射される紫外光の波長は、約365nmと420nmとに切換可能とされ、各々感熱記録材料12のY層16とM層18の定着用とされている。すなわち、感熱記録材料12では光源78から照射された各紫外光によって照射された部分の対応する発色が抑制されるようになっている。

【0031】搬送ローラ64の下流側には、カム76を備えた搬送経路切換手段74が設けられており、制御装置26からの信号に応じてカム76が回転することにより感熱記録材料12の搬送経路を排出方向（図3右方）またはループ方向（図3上方）に切り換えるようになっている。

【0032】排出方向に案内された感熱記録材料12は、搬送ローラ54の近傍へと搬送される。このとき、搬送ローラ54を逆転させることにより、ガイド板に案内されて搬送されてくる感熱記録材料12を挟持して、載置台52上へと搬送するようになっている。

【0033】一方、ループ方向に案内された感熱記録材料12は、ガイド板56に設けられた孔を通過して、再度搬送ローラ58へ挟持され、ループ状搬送経路へ至るようになっている。すなわち、本実施例では、同一面を3回スキヤニング（加熱処理）するため、載置台52から挿入された感熱記録材料12をカム76によってループ状搬送経路へ案内し、3回目のスキヤニング後に、カム76を排出方向にして、感熱記録材料12を載置台52へ取り出すようにしている。

【0034】ここで、デジタルカラープリンタ10の露光部28について説明する。この露光部28では、1つの半導体レーザによる光ビームを異なる3つの露光量によって露光することによってY、M、C、の各色に対応する熱エネルギーを感熱記録材料12に供給し、潜像を形成させるようになっている。

【0035】図2に示したように、露光部28は、所定波長（例えば、赤外線波長820nm）のレーザビームを射出する半導体レーザ80（最大出力200mW）を備えている。この半導体レーザ80は、ドライバ81によりオンオフ駆動されるようになっている。すなわち、半導体レーザ80がオンのときレーザビームが射出される。

【0036】半導体レーザ80のレーザビーム射出側には、コリメータレンズ82、シリンドリカルレンズ84及び反射ミラー92とが順に配設されており、半導体レーザ80から射出されたレーザビームをポリゴンミラー94へ照射するように構成されている。

【0037】ポリゴンミラー94は矢印方向に回転し、このポリゴンミラー94により反射されたレーザビームはf0レンズ96を通過して面倒れ補正のためのシリンドリカルミラー98で反射され、感熱記録材料12上を矢印A方向に主走査される。一方、感熱記録材料12は、上記搬送ローラ64により、主走査方向に略直交する副走査方向（矢印B方向）に搬送される。従って、感熱記録材料12には、主走査によって1ライン分の画像に応じたレーザビームが照射される。そして、順に感熱記録材料12が1画像分だけ副走査されることによって、画像に応じたレーザビームが感熱記録材料12に照射される。

【0038】また、制御装置26は、ドライバ81に接続されており、ドライバ81は半導体レーザ80に接続されている。

【0039】次に、感熱記録材料12に照射されるレーザビームの露光量について説明する。

【0040】図5に示したように、本実施例に利用した感熱記録材料12は異なる熱エネルギーに応じて発色する。また、本実施例では、レーザビームによって感熱記録材料12を露光し、露光されたことにより供給される熱エネルギーによって発色が制御される。このため、露光量を変更することにより感熱記録材料12に供給される熱エネルギーを変更し、露光量に応じた画像を形成することができる。この露光量を変更するためには、半導体レーザ80の光強度を変更するか或いはパルス幅を変更することにより実現できる。

【0041】ここで、半導体レーザ80の光強度(パワー)のみを変更し、感熱記録材料12に露光される露光量を変更する場合について説明する。

【0042】すなわち、図8(A)に示すように、3色を同一濃度(最大濃度)Dで発色させるときの組合せには、Y、M、C、Y+M、M+C、Y+C、Y+M+Cの種類がある。Y色の記録では、図8(B)に示したように、一定のパルス幅 $t_1$ および光強度P1でレーザビームを照射する。これにより、Y色の濃度が発色濃度Dになるような熱エネルギーを供給するための露光量になる。この最大濃度Dを発色するための露光量を階調数に応じて所定の光強度になるように分割し、入力される画像データの階調に応じた露光量を感熱記録材料12に露光する。これにより、階調に応じた画像の記録ができるようになる。

【0043】同様に、M色の記録のときには、M色の濃度が発色濃度Dになるように、一定のパルス幅 $t_1$ および光強度P2でレーザビームを照射する(図8(C)参照)。なお、このM色の記録のときには、光強度P1までの露光量はY色の記録に使用されているため、光強度P2-P1の間の光強度を階調数に応じて分割し、階調を反映できるようにする。また、C色の記録のときにおいても同様に、C色の濃度が発色濃度Dになるように、一定のパルス幅 $t_1$ および光強度P3でレーザビームを照射する(図8(D)参照)。また、光強度P2までの露光量はY色およびM色の記録に使用されているため、光強度P3-P2の間の光強度を階調数に応じて分割し、階調を反映できるようにする。

【0044】なお、上記のように光強度を変更することは、半導体レーザ80の駆動電流を変更することによって容易に行うことができる。本発明者は本実施例に利用した感熱記録材料12を用いて、Y色の記録において、一定のパルス幅 $t_1$ として2.5msecおよび光強度P1として半導体レーザ80の電流値を128階調に対応するように3.2~16mWを0.1mWの間隔で128段階に分割し、このデータに基づいて各色の感熱記録に反映させて画像データの変換を行なって記録実験を行ない、階調性に優れた画像が得られるという良好な結果が得られたことを実験により確認している。

【0045】また、音響光学素子(例えば、AOM)を備えた光学変調装置を用いることによっても容易に行うことができる。本発明者は本実施例に利用した感熱記録材料12を用いて、Y色の記録において、一定のパルス幅 $t_1$ として2.5msecおよび光強度P1に音響光学素子によって直接128階調に対応するように128段階に分割し、このデータに基づいて各色の感熱記録に反映させて画像データの変換を行なって記録実験を行ない、階調性に優れた画像が得られるという良好な結果が得られたことを実験により確認している。

【0046】次に、半導体レーザ80のパルス幅を変更し、感熱記録材料12に露光される露光量を変更する場合について説明する。

【0047】すなわち、図9(A)に示すように、3色を同一濃度(最大濃度)Dで発色させるときの組合せには、Y、M、C、Y+M、M+C、Y+C、Y+M+Cの種類がある。Y色の記録では、図9(B)に示したように、パルス幅 $t_1$ および光強度P1でレーザビームを照射する。これにより、Y色の濃度が発色濃度Dになるような熱エネルギーを供給するための露光量になる。この最大濃度Dを発色するための露光量を階調数に応じて所定のパルス幅になるように分割し、入力される画像データの階調に応じた露光量を感熱記録材料12に露光する。これにより、階調に応じた画像の記録ができるようになる。

【0048】同様に、M色の記録のときには、M色の濃度が発色濃度Dになるように、パルス幅 $t_2$ および光強度P1でレーザビームを照射する(図9(C)参照)。なお、このM色の記録のときには、パルス幅 $t_1$ までの露光量はY色の記録に使用されているため、パルス幅 $t_2-t_1$ の間のパルス幅を階調数に応じて分割し、階調を反映できるようにする。また、C色の記録のときにおいても同様に、C色の濃度が発色濃度Dになるように、パルス幅 $t_3$ および光強度P1でレーザビームを照射する(図9(D)参照)。また、パルス幅 $t_2$ までの露光量はY色およびM色の記録に使用されているため、パルス幅 $t_3-t_2$ の間のパルス幅を階調数に応じて分割し、階調を反映できるようにする。

【0049】なお、上記のようにレーザビームのパルス幅を変更することは、半導体レーザ80のオンオフを制御することによって容易に行うことができる。本発明者は本実施例に利用した感熱記録材料12を用いて、Y色の記録において、一定の光強度P1に半導体レーザ80の出力値として16mWに、パルス幅 $t_1$ を0~2.5msecを128階調に対応するように0.0097msec間隔で128段階に分割し、このデータに基づいて各色の感熱記録に反映させて画像データの変換を行なって記録実験を行ない、階調性に優れた画像が得られるという良好な結果が得られたことを実験により確認している。

【0050】更に、半導体レーザ80の光強度(パワー)および半導体レーザ80のパルス幅を変更し、感熱記録材料12に露光される露光量を変更することもできる。本発明者は本実施例に利用した感熱記録材料12を用いて、Y色の記録において、光強度P1を半導体レーザ80の出力値として3.2mW~16mWの16段階に、パルス幅 $t_1$ を0~2.5msecを0.15msec間隔で16段階に分割することによって256階調に対応させ、このデータに基づいて各色の感熱記録に反映させて画像データの変換を行なって記録実験を行ない、階調性に優れた画像が得られるという良好な結果が得られたことを実験により確認している。

【0051】なお、上記では、一つの半導体レーザ80のレーザビームの1画素に対応する周期内のパルス幅を変更し感熱記録材料12に異なる熱エネルギーを付与することにより異なる色を発色させる場合の例について説明したが、同一パルス幅によるレーザビームを回数を変更することによって、感熱記録材料へ供給する熱エネルギーを変更してもよい。本発明者は本実施例に利用した感熱記録材料12を用いて、Y色の記録において、一定のパルス幅 $t_1$ として0.008msecおよび一定の光強度P1として半導体レーザ80の出力値を16mWに設定し、画像の階調である128階調に照射パルス回数を対応させ、このデータに基づいて各色の感熱記録に反映させて画像データの変換を行なって記録実験を行ない、階調性に優れた画像が得られるという良好な結果が得られたことを実験により確認している。

【0052】次に、図1を参照し、制御装置26について説明する。制御装置26にはホストコンピュータ30が接続されている。

【0053】ホストコンピュータ30には画像データがデジタル画像信号として記憶されており、ホストコンピュータ30から供給されるデジタル画像信号は変換回路32に入力される。

【0054】ここで、減色混合の場合には、Y、M、C各色を所定の混合比で混色することにより黒色になることが知られている。例えば、黒色(文字)のデータをY、M、C各色同一濃度として出力することによって黒色(文字)のデータを変換出力できる。したがって、変換回路32では、入力されたデジタル画像信号をY、M及びC色の各色に対する信号に変換し、その後変換されたY、M、Cの各色の信号を対応するフレームメモリ34a、34b、34cへ出力している。

【0055】各フレームメモリ34a、34b、34cには、各フレームメモリ34に対応する色の1画像分の画像信号がメモリされる。また、ホストコンピュータ30は、コントローラ40に接続されており、コントローラ40にはホストコンピュータ30からの水平同期信号及び垂直同期信号が入力されている。この水平同期信号及び垂直同期信号は、変換回路32及びフレームメモリ34へ出力され、同期がとられている。

【0056】フレームメモリ34から出力されるYMC信号、すなわち、画像濃度データは、ルックアップテーブル(以下、LUT)36で発色濃度に応じたYMC色の駆動値に変換された後、バッファ42へ出力される。なお、YMC色の駆動値は、本実施例では、レーザビームの光強度およびパルス幅の少なくとも1つによって露光量に変更されるようにすればよい。

【0057】このルックアップテーブル(LUT)は、感熱記録材料12の特性に応じて異なったテーブルになる。すなわち、本実施例に用いた感熱記録材料12では、例えば、図6に示されるように画像濃度データに応じた印字エネルギーEに対する発色濃度Dの特性は、最適にならない。これにより、希望する発色濃度を得るために記録を行っても感熱記録材料12の発色濃度が異なってしまう希望する濃度の画像が得られない。このため、印字エネルギー(熱エネルギー)Eに対する発色濃度Dの特性が最適になるようにテーブルを作成する。例えば、印字エネルギーEaでは、感熱記録材料12は発色濃度Daになる。この印字エネルギーEaにおいて希望する発色濃度Dは濃度Da'であるため、印字エネルギーEaが必要になる。したがって、印字エネルギーEaにおいて発色濃度Dが濃度Da'に対応する印字エネルギーEa'をとりだすテーブルを用意する。すなわち、図7に示すように、画像濃度データに応じて最適な発色濃度が得られるような半導体レーザー80の駆動値(熱エネルギー)の特性を用意し、この特性をLUTとする。また、本実施例では、異なる色を発色させるため、感熱記録材料に異なる熱エネルギーを色毎に所定の熱エネルギー分だけシフトして供給するようになっている。したがって、このシフトする熱エネルギーも考慮に入れる。なお、この熱エネルギーのシフトについては別個の回路を付加するようによい。

【0058】図1に示したように、バッファ42はコントローラ40と接続されている。バッファ43にはコントローラ40から水平同期信号および垂直同期信号が入力され、この水平同期信号および垂直同期信号に基づいてバッファに記憶された値がドライバ81へ供給されるようになっている。

【0059】ここで、感熱記録材料12に露光される露光量を変更するためには、上記で説明したように、半導体レーザー80の光強度を変更し、感熱記録材料12に露光される露光量を変更する場合、半導体レーザー80の光強度および半導体レーザー80のパルス幅を変更し、感熱記録材料12に露光される露光量を変更する場合がある。そこで、バッファ42の構成について例を概略ブロック図を参照して説明する。

【0060】光強度を変更する場合には、例えば、図12(1)に示したように、LUT36から出力された画像データをデジタルアナログ変換器44によって電圧値に変換し、この電圧値を電圧電流変換器45によって電流値に変換する。この電流値に応じてドライバ81を駆動するようにする。パルス幅を変更する場合には、図12(2)に示したように、LUT36から出力された画像データをカウンタ46でカウントし、このカウンタ値に応じてパルス幅設定回路48によってパルス幅を変更するようにする。そして、この設定されたパルス幅に応じてオンオフ回路47を動作させ、ドライバ81を駆動するようにする。なお、このパルス数設定回路48では、1パルスの時間が予め設定されている。また、光強度およびパルス幅を変更する場合には、上記の組合せによって行なうことができる。レーザービームの照射回数によって露光量を変更する場合には、図12(3)に示したように、LUT36から出力された画像データをカウンタ46でカウントし、このカウンタ値に応じてレーザービームの照射回数設定回路49によって照射回数を変更するようにする。そして、この設定された照射回数に応じてオンオフ回路47を動作させ、ドライバ81を駆動するようにする。なお、この照射回数設定回路49では、1回の照射時間が予め設定されている。このようにすることによって、ドライバ81には、露光量を変更した半導体レーザー80の駆動値が入力される。

【0061】したがって、ドライバ81は、入力される値に応じて半導体レーザー80を駆動させる。これにより、感熱記録材料12にはレーザービームが照射され、照射されたレーザービームの熱エネルギーによって画像が発色する。

【0062】コントローラ40はドライバ69を介してモータ68に接続されており、ローラ60を回転させるように信号を送出する。また、コントローラ40はドライバ79を介して光源78に接続されており、感熱記録材料12の記録した色の画像に応じて制御信号を送出する。これにより、光源78は、365nmと420nmの波長の光ビームとに切り換えて感熱記録材料12を照射するようになっている。

【0063】このようにすることによって、Y色、M色およびC色の露光記録が順次に行なわれ、カラー画像が形成される。

【0064】以下、本実施例の作用を制御回路のフローチャートに従い図10及び図11を参照して説明する。

【0065】まず、図10に示したメインルーチンが実行されると、ステップ102において、デジタルカラープリンタ10は機械的な初期化が成される。

【0066】ステップ104では、1画素データD(i)を取り込み、ステップ106へ進む。ステップ106では、入力される画像データを記録時におけるY、M、Cの3色各々のデータに変換し、ステップ108において各々フレームメモリ34に記憶する。ステップ110では、全ての画素データの読み取りが終了したか否かを判断し、終了していない場合にはステップ104へ戻り、繰り返し1画面分の画素データの変換を実行する。したがって、フレームメモリ34の各々にはY、M、C色の各色の1画面分の画素データが記録用データに変換されて記憶される。1画面について画素データの変換が終了するとステップ112へ進み、後述する画像の記録サブルーチンを実行する。このサブルーチンにおいて順次画像が感熱記録材料12に記録される。画像の記録が終了すると本メインルーチンを終了する。

【0067】次に、画像の記録サブルーチンについて図11を参照して説明する。本サブルーチンでは、上記で説明した、フレームメモリ34内の画像データを重ねて記録するときに、記録回数、すなわち、記録するときの色に応じて露光量を変更すると共に、入力される画像データに基づいて感熱記録材料12へ各々の色の画像を記録する制御を行なうものである。

【0068】本サブルーチンが実行されると、ステップ150へ進み、カウンタ値iに1が設定される。なお、このカウンタ値iとして、1にはY色が、2にはM色が、3にはC色の記録時の色が対応されている。ステップ152では、1ライン分の画素の画像データが読み取られる。画像データの読み取りが終了するとステップ154へ進む。なお、ステップ152では、1画素毎に読み取られた画像データに対応するLUT36a、36b、36cを参照して画像データに応じた半導体レーザー80の作動値をバッファ42に記憶する。すなわち、画像データに応じたレーザービームの露光量が設定される。ステップ154では、バッファ42に記憶された作動値に基づいて半導体レーザー80が駆動され、レーザービームが感熱記録材料12に露光されることにより1ライン分の画素が記録される。ステップ156では1ライン分の画像記録が終了したか否かを判断し、終了していない場合にはステップ154へ戻り1ライン分の画像データの、記録が終了するまで繰り返される。したがって、バッファ42には、画像データ(露光量)に応じた半導体レーザー80の作動値が記憶される。ステップ158では、副走査が終了したか否かを判断することにより1つの色について1画面分の画像記録が行なわれたか否かを判断し、終了していない場合にはステップ152へ戻って1画面の記録が終了するまで繰り返し記録が行なわれる。

【0069】ステップ158において、1つの色について1画面の記録が終了したと判断された場合には、ステップ162へ進み、i=3か否かを判断することにより全ての色(Y、M、C)に対しての画像データの記録が終了したか否かを判断する。終了していない場合には、ステップ164に進み、i=1か否かを判断することにより記録の終了した色がY色であるか否かを判断する。Y色記録が終了した後はステップ166において波長420nmの紫外光UV1を所定時間照射し、ステップ170へ進む。この波長420nmの紫外光UV1の照射により、Y色の画像が記録されていない部位が次回以降の記録時の熱エネルギー、すなわち、M、C色の記録時の熱エネルギーによって発色されることが抑制される。M色記録が終了した後はステップ168において波長365nmの紫外光UV2を所定時間照射し、ステップ170へ進む。この波長365nmの紫外光UV2の照射により、M色の画像が記録されていない部位が次回のC色の記録時の熱エネルギーによって発色されることが抑制される。ステップ170ではカウンタ値iが1インクリメントされ、ステップ152へ戻る。全ての色(Y、M、C)に対しての画像の記録が終了すると、本サブルーチンを終了する。

【0070】以上説明したように、Y色の画像の記録を行ない、Y色の画像の記録が終了するとY色の未記録部分が発色しないように波長420nmの紫外光UV1を所定時間照射し定着を行ない、次に、M色の画像の記録を行ない、M色の画像の記録が終了するとM色の未記録部分が発色しないように波長365nmの紫外光UV2を所定時間照射し定着を行なって、最後にC色の画像を記録する。

【0071】ここで、上記説明したように各色の記録のときには、画像の階調、すなわち、入力される画像データに応じて露光量を変更する

ことにより各色を記録するときの熱エネルギーを変化させている。すなわち、半導体レーザー80から射出されるレーザービームの露光量をレーザービームの光強度およびパルス幅の少なくとも一方を変更することによって熱エネルギーを変化させている。

【0072】このように、本実施例では、感熱記録材料にY、M、C色の画像を順に記録するときにおいて、各々の色の画像を記録する場合において、記録時の熱エネルギーを階調に応じて変化させるため、感熱記録材料12に形成される画像は、濃淡画像が形成されることになる。したがって、希望する画像が適正な濃淡画像として記録することができる。これにより、従来、文字や線画等の2値画像の記録に限られていた画像記録が、写真等の多階調の画像を記録することができる。

【0073】なお、上記実施例では、一つの半導体レーザー80のレーザービームの1画素に対応する周期内のパルス幅を変更し感熱記録材料12に異なる熱エネルギーを付与することにより異なる色を発色させる場合の例について説明したが、感熱記録材料12に異なる熱エネルギーを供給することのできる複数の半導体レーザーを用い、使用する半導体レーザーを変更することによって、感熱記録材料へ供給する熱エネルギーを変更してもよい。

【0074】また、感熱記録材料12に同一の熱エネルギーを供給することのできる半導体レーザーを複数用い、射出されるレーザービームを合波して感熱記録材料12に照射し、この半導体レーザーを切り換えることにより合波したレーザービームによる感熱記録材料へ供給する熱エネルギーを変更することもできる。

【0075】上記実施例では、一つの半導体レーザー80を利用して感熱記録材料12に異なる熱エネルギーを付与することにより異なる色を発色させる場合の例について説明したが、本発明は光源の種類及び数量に限定されるものではなく、光ビームを照射する光源、例えば、気体レーザー(He-Neレーザー等)およびLED等を用いて、光ビームの照射エネルギー、すなわち、熱エネルギーを制御することによって上記実施例と同様の効果が得られる。

【0076】また、上記実施例では、複数色発色可能な感熱記録材料を使用した場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、白黒、及び単色記録の場合に本発明を適応してもよく、白黒等、単色用途には、感熱記録層を1層にした感熱記録材料を用いてもよい。

【0077】なお、上記実施例では、画像データとして画素毎にデジタルデータが入力される場合の例について説明したが、本発明はデータの種類に限定されるものではなく、画像の濃度を直接読み取るスキャナ等を用い、スキャナ等から出力されるアナログデータに本発明を適応することもできる。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画像データに基づいて露光量を制御するため、自然画に近い濃淡画像を記録することができる感熱記録材料への光ビーム記録方法及び装置を提供することができる、という効果がある。



## 図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例におけるデジタルカラープリンタの制御装置の構成を示したブロック図である。

【図2】本発明が適応可能なデジタルカラープリンタの露光部の概略構成を示す斜視図である。

【図3】本発明が適応可能なデジタルカラープリンタの概略構成を表す断面略図である。

【図4】本発明の実施例に利用した記録材料を表す断面図である。

【図5】本実施例に利用した感熱記録材料の特定の発色層における露光量と発色濃度との関係を示した線図である。

【図6】感熱記録材料の特定の色における露光量(画像データ)と発色濃度との関係を示した線図である

【図7】感熱記録材料の特定の色における画像データ(露光量)と駆動値との関係を示した線図である。

【図8】半導体レーザーの光強度を変更し露光量を変更したときのレーザービームの照射位置(時間)の関係を示すもので、(A)は感熱記録材料におけるYMC各色の記録画素位置を示すイメージ図、(B)はY層に照射される露光量(記録エネルギー)と記録位置との関係を表す線図、(C)はM層に照射される露光量と記録位置との関係を表す線図、(D)はC層における照射される露光量と記録位置との関係を表す線図である。

【図9】半導体レーザの照射パルス幅を変更し露光量を変更したときのレーザビームの照射位置(時間)の関係を示すもので、(A)は感熱記録材料におけるYMC各色の記録画素位置を示すイメージ図、(B)はY層に照射される露光量(記録エネルギー)と記録位置との関係を表す線図、(C)はM層に照射される露光量と記録位置との関係を表す線図、(D)はC層における照射される露光量と記録位置との関係を表す線図である。

【図10】本実施例の制御メインルーチンを示した流れ図である。

【図11】本実施例の記録サブルーチンを示した流れ図である。

【図12】本実施例におけるデジタルカラーブリントの制御装置のバッファ回路の概略構成を示したブロック図の一例であり、(1)は電流変更によって露光量を変更するときの概略ブロック図、(2)はパルス幅変更によって露光量を変更するときの概略ブロック図、(3)は照射回数を変更することによって露光量を変更するときの概略ブロック図である。

【符号の説明】

## 10 デジタルカラープリンタ(光ビーム記録装置)

12 感熱記録材料(感熱記録材料)

26 制御装置(制御手段)

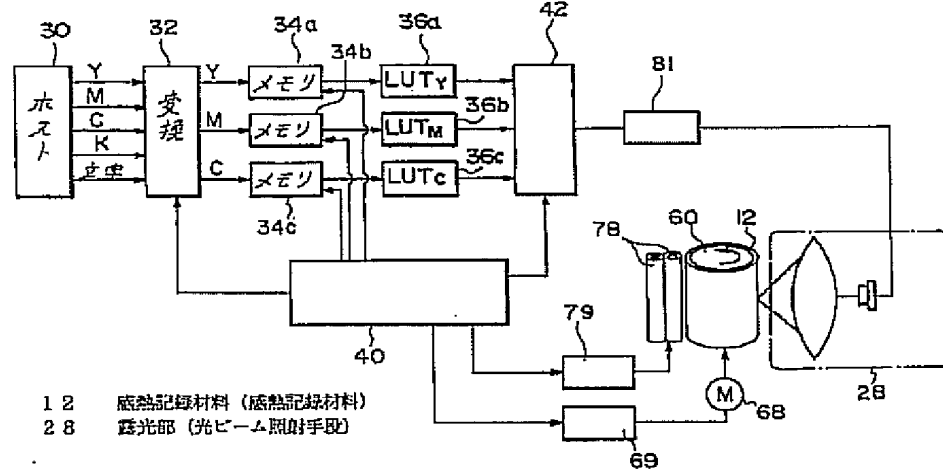
28 露光部(光ビーム照射手段)

80 半導体レーザー

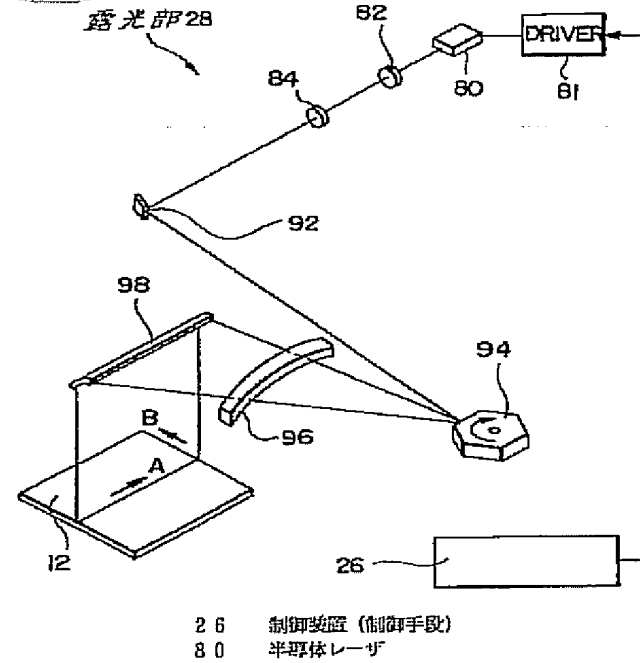


図面

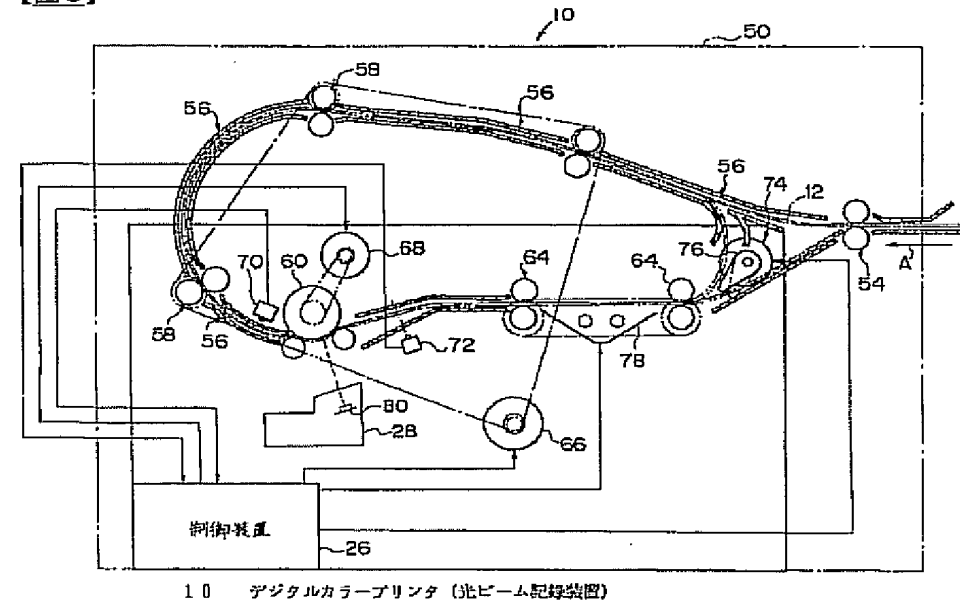
【图1】



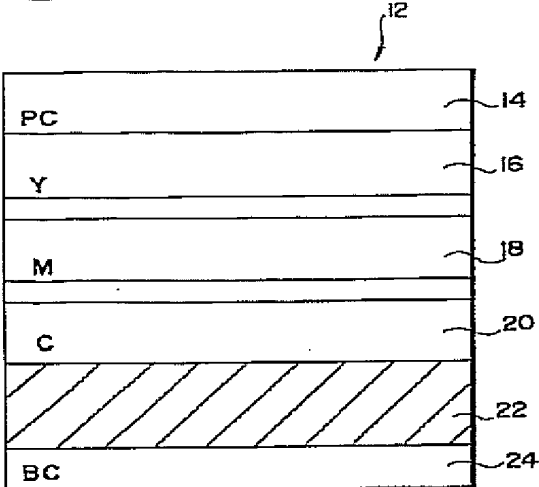
【图2】



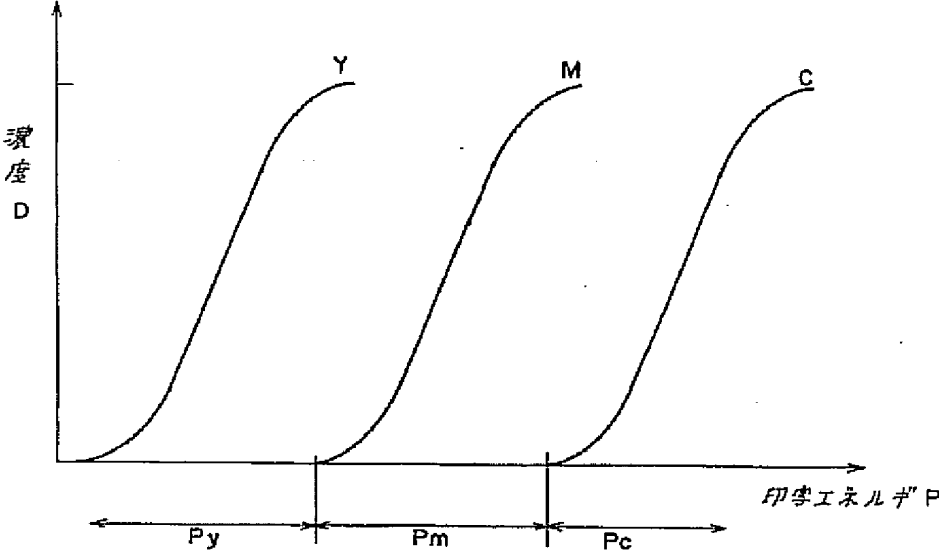
【圖3】



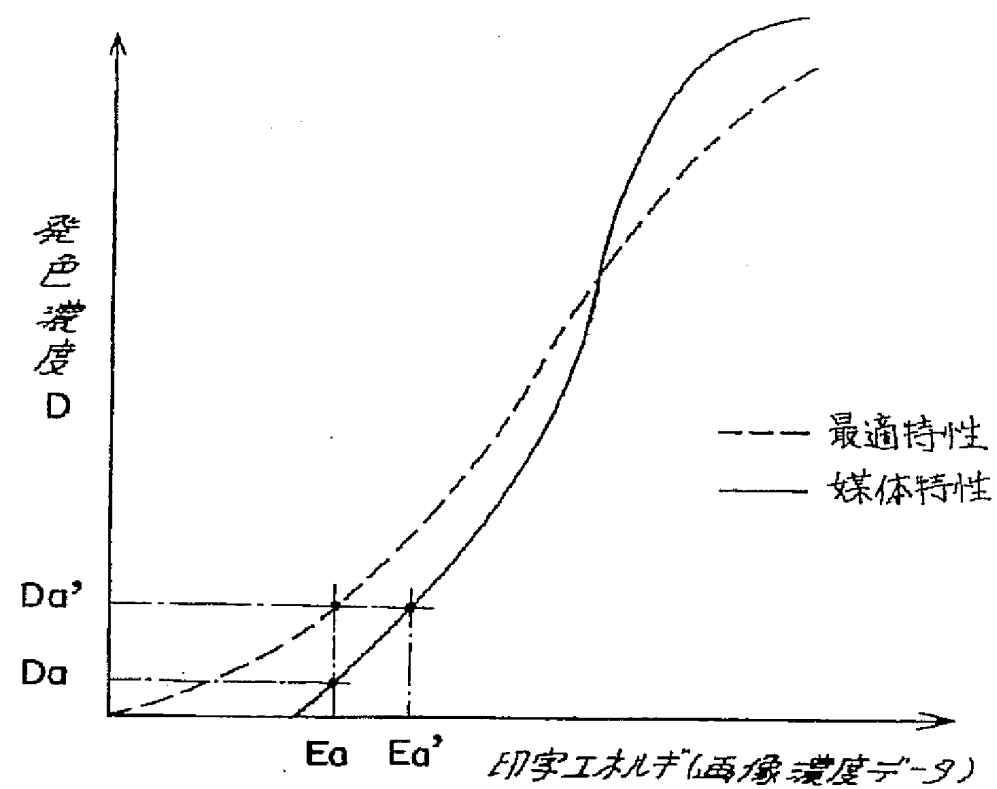
【図4】



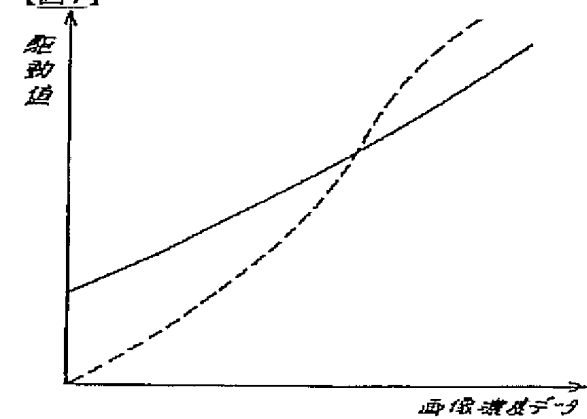
【図5】



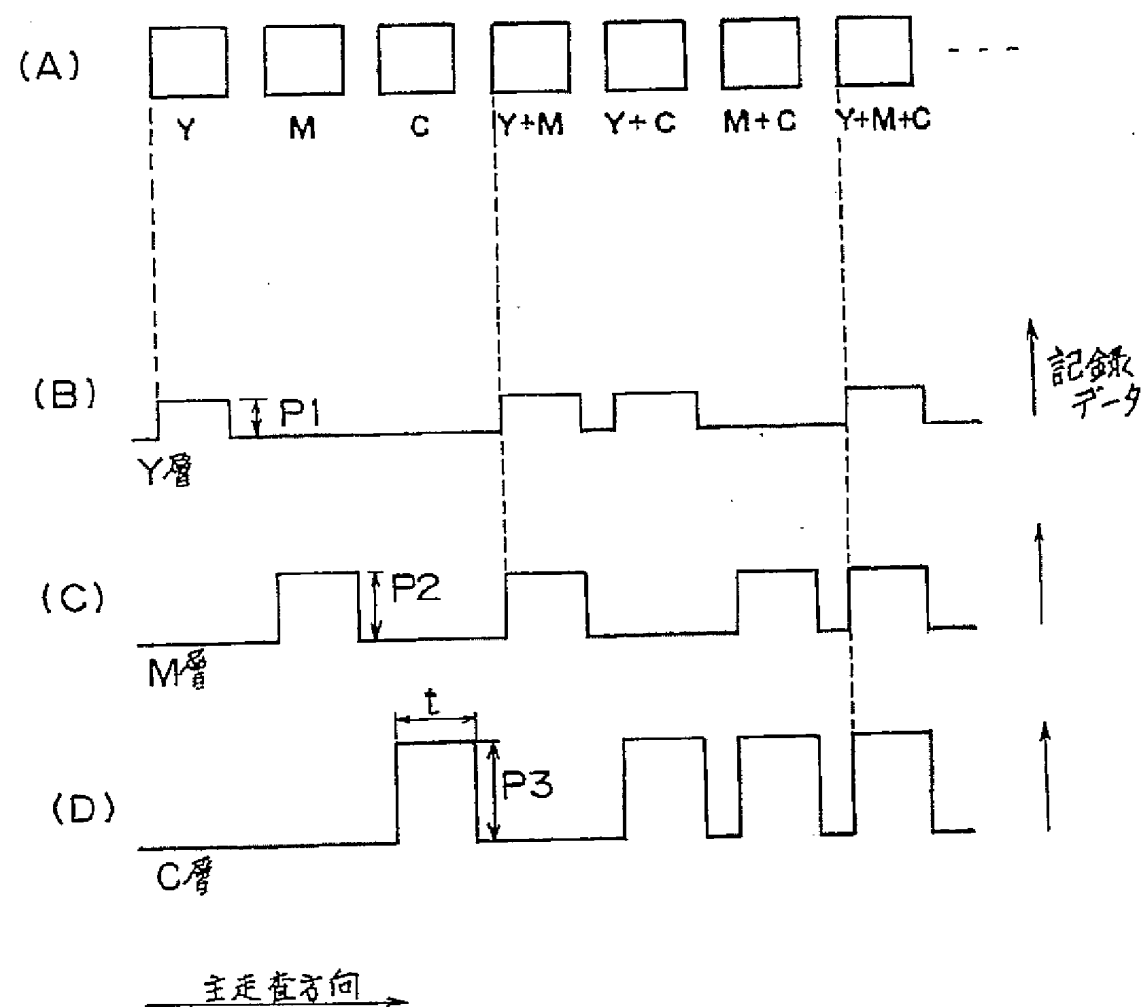
【図6】



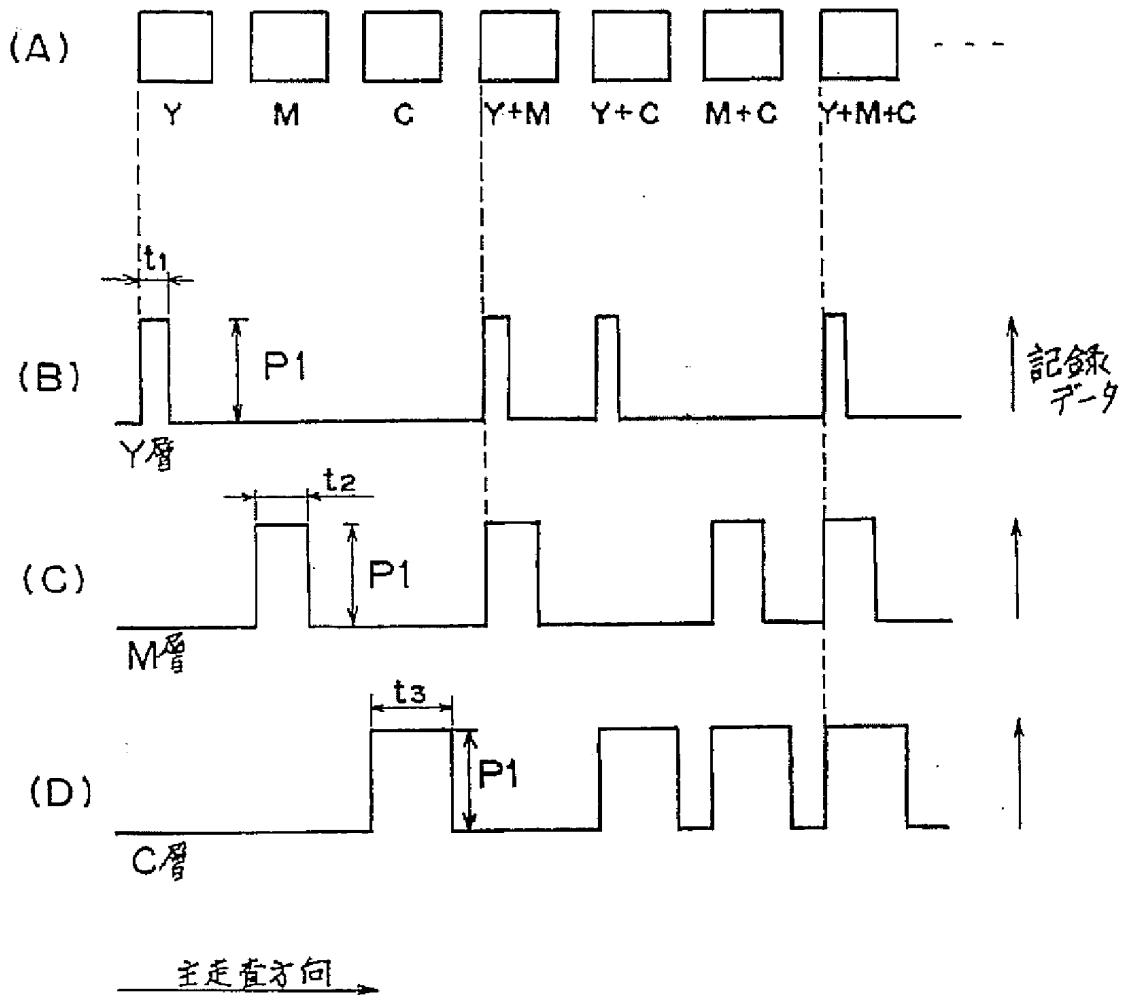
【図7】



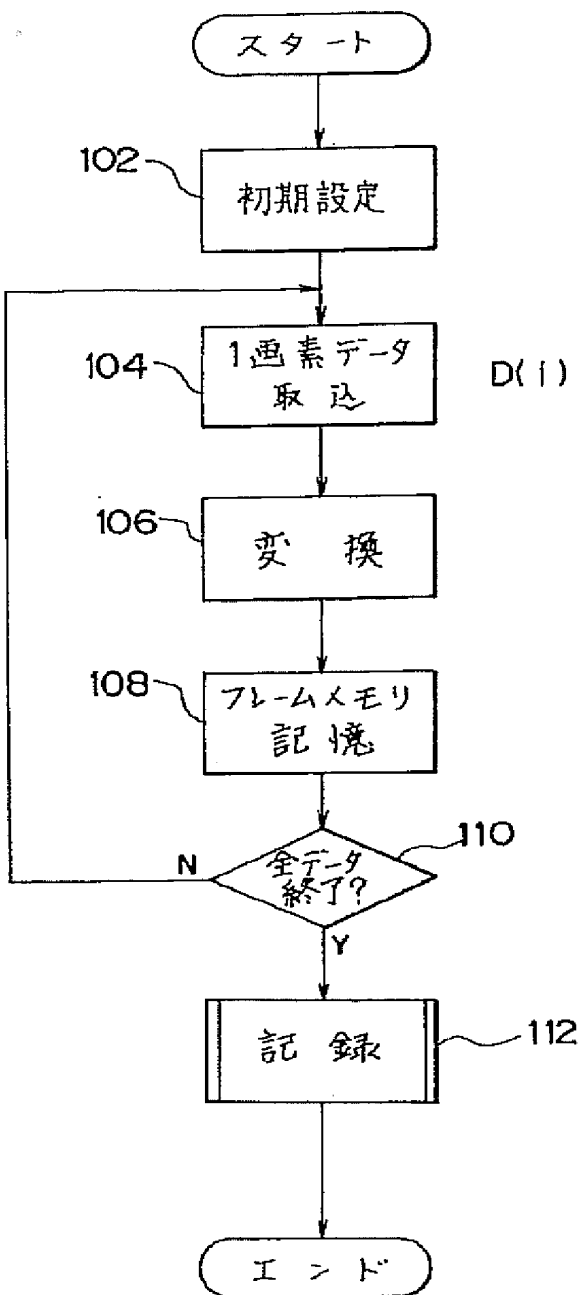
【図8】



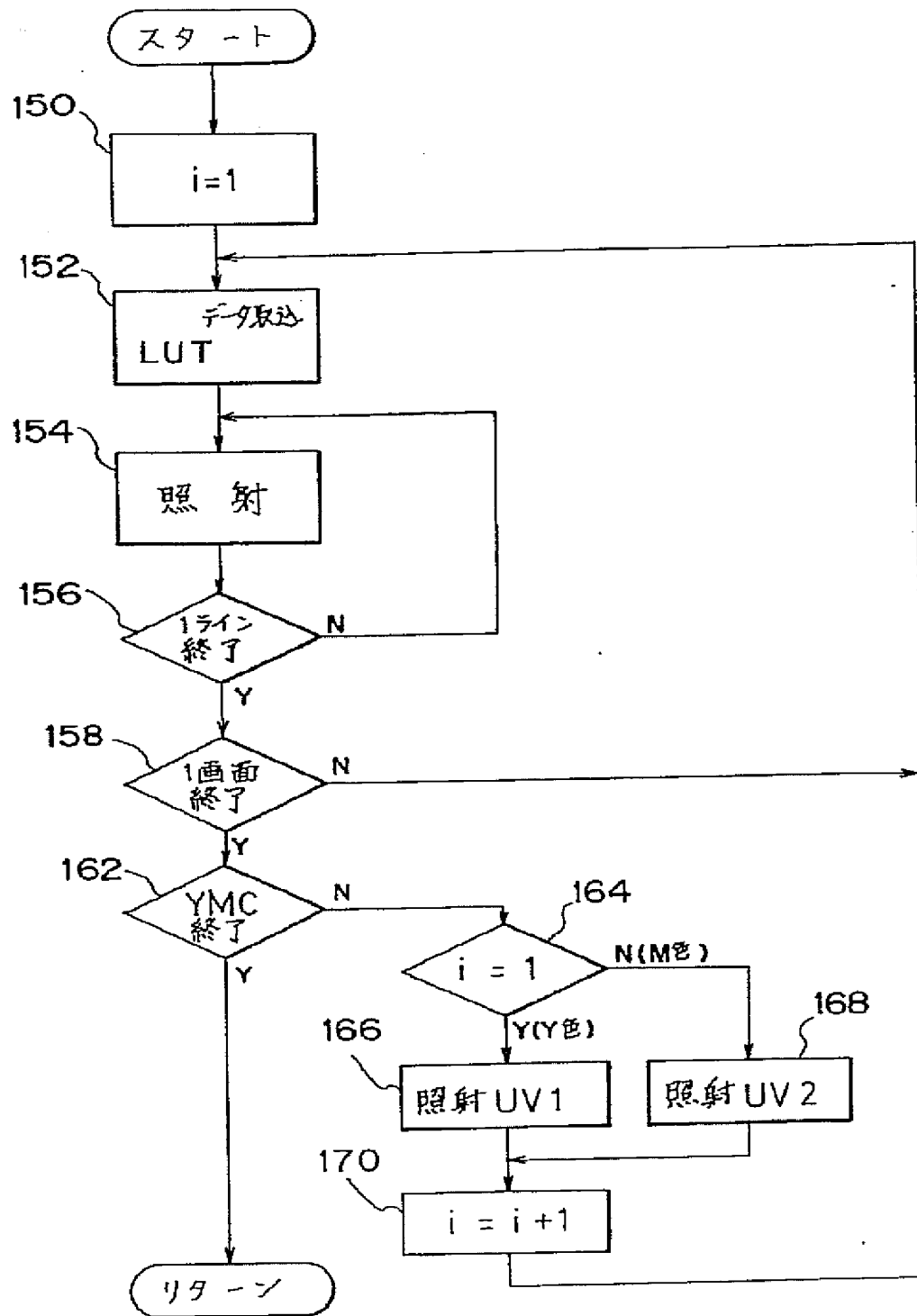
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】



